الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة: جوان **2013**

الشعب:رياضيات وتقني رياضي

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة: **04** سا و**30** د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

التمرين الأول: (03 نقاط)

لمتابعة تطور تفاعل حمض الأكساليك $H_2C_2O_4\ (aq)$ مع شوارد ثنائي الكرومات $Cr_2O_7^{2-}(aq)$،

نمزج في اللحظة: $t = 0\ min$ حجما: $V_1 = 50mL$ من محلول حمض الأكساليك، تركيزه المولي: $c_1= 12\ mmol/L$

مع حجم: $V_2 = 50\ mL$ من محلول ثنائي كرومات البوتاسيوم $(2K^+(aq)+Cr_2O_7^{2-}(aq))$ تركيزه المولي:

$c_2= 16\ mmol/L$ وبوجود وفرة من حمض الكبريت المركز. ننمذج التحول الحاصل بالمعادلة التالية:

$$3H_2C_2O_4(aq) + Cr_2O_7^{2-}(aq) + 8H^+(aq) = 6CO_2(g) + 2Cr^{3+}(aq) + 7H_2O(l)$$

1- أ- حدّد الثنائيتين Ox / Red المشاركتين في التفاعل.

ب- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل ، ثمّ حدّد المتفاعل المُحِد.

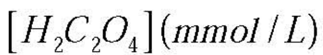
2- البيان يمثّل تغيرات التركيز المولي لحمض الأكساليك بدلالة الزمن (الشكل-1).

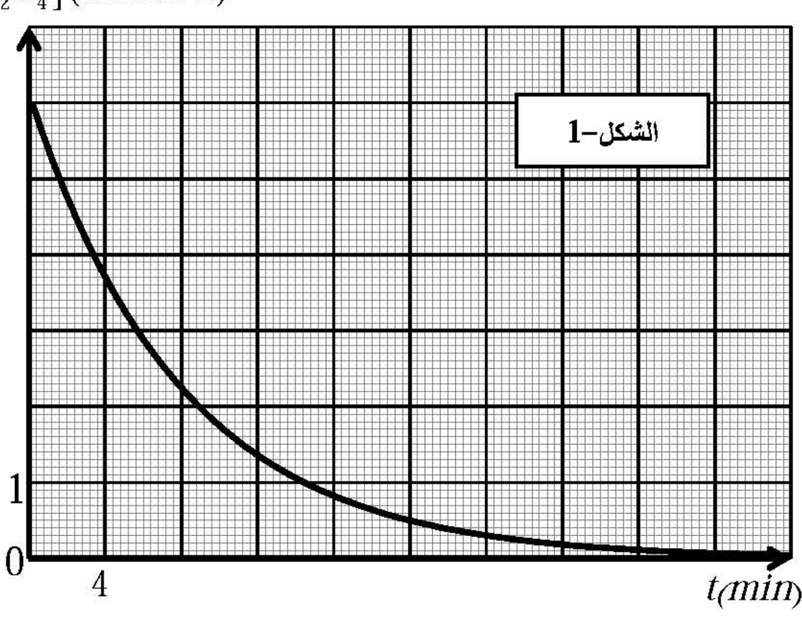
أ- عرّف السرعة الحجمية للتفاعل.

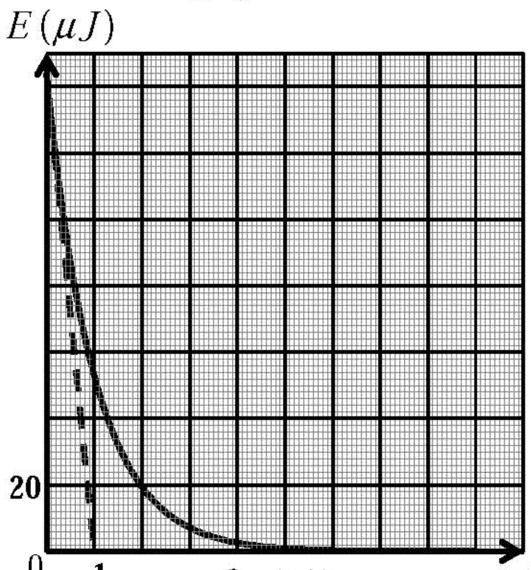
ب- بيّن أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل في أي لحظة تكتب بالعلاقة : $v = -\frac{1}{3} \times \frac{d[H_2C_2O_4]}{dt}$

جـ- احسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة: $t = 12\ min$

3 - عرّف زمن نصف التفاعل، ثمّ احسبه.







التمرين الثاني: (03,5 نقطة)

مكثفة سعتها C شحنت كليا تحت توتر كهربائي ثابت: $E=12V$.

لمعرفة سعتها C نحقق الدارة الكهربائية (الشكل-2)، حيث: $R=1K\Omega$

1- نغلق القاطعة K في اللحظة: $t = 0\,ms$.

أ- بتطبيق قانون جمع التوترات، جِدْ المعادلة التفاضلية للتوتر الكهربائي $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة.

ب- حَل المعادلة التفاضلية السابقة يُعطى من الشكل: $u_c(t) = Ae^{\alpha t}$ ، حيث: A و α ثابتان يطلب كتابة عبارتيهما.

2- اكتب العبارة اللحظية $E_c(t)$ للطاقة المخزنة في المكثفة.

3- (الشكل-3) يمثّل تطوّر $E_c(t)$ ، الطاقة المخزنة في المكثفة بدلالة الزمن.

أ- استنتج قيمة E_{C0} الطاقة المخزنة العظمى في المكثفة.

ب-من(الشكل-3)، بيّن أن المماس للمنحنى في اللحظة: $t = 0\,ms$ يقطع محور الأزمنة في اللحظة: $t = \frac{\tau}{2}$

جـ- احسب τ ثابت الزمن، ثمّ استنتج سعة المكثفة C.

4- أثبت أن زمن تناقص الطاقة إلى النصف هو: $t_{1/2} = \frac{\tau}{2}\ln 2$ ، ثمّ احسب قيمته.

التمرين الثالث: (03 نقاط)

1- نحضر محلولا مائيا (S_1) لحمض الإيثانويك CH_3-COOH ، وذلك بانحلال كتلة: $m = 0,72g$ من حمض الإيثانويك النقي في $800\,mL$ من الماء المقطر. في درجة الحرارة 25°C، كانت قيمة الـ pH لمحلوله $3,3$.

أ- احسب c_1 التركيز المولي للمحلول (S_1).

ب- اكتب المعادلة المنمذِجة لتفاعل حمض الإيثانويك مع الماء.

جـ - أنشئ جدولا لتقدم التفاعل.

د- عبّر عن التقدم x_{eq} عند التوازن بدلالة: pH و V ، حيث: V حجم المحلول (S_1).

هـ - بيّن أن قيمة الـ pK_a للثنائية: CH_3-COOH/CH_3-COO^- هي $4,76$.

2 – نمزج حجما V_1 من المحلول (S_1) كميّة مادته n_0 مع حجم V_2 من محلول النشادر له نفس كمية المادة n_0 .

أ- اكتب معادلة التفاعل الحادث بين: CH_3-COOH و NH_3 .

ب- احسب ثابت التوازن K.

جـ- بيّن أن النسبة النهائية τ_{eq} لتقدم التفاعل يمكن كتابتها على الشكل: $\tau_{eq} = \dfrac{\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}}$

د- احسب τ_{eq} . ماذا تستنتج؟

تعطى: $pka(NH_4^+/NH_3)=9,2$ ، $M(H) = 1g/mol$ ، $M(C) = 12g/mol$ ، $M(O) = 16g/mol$

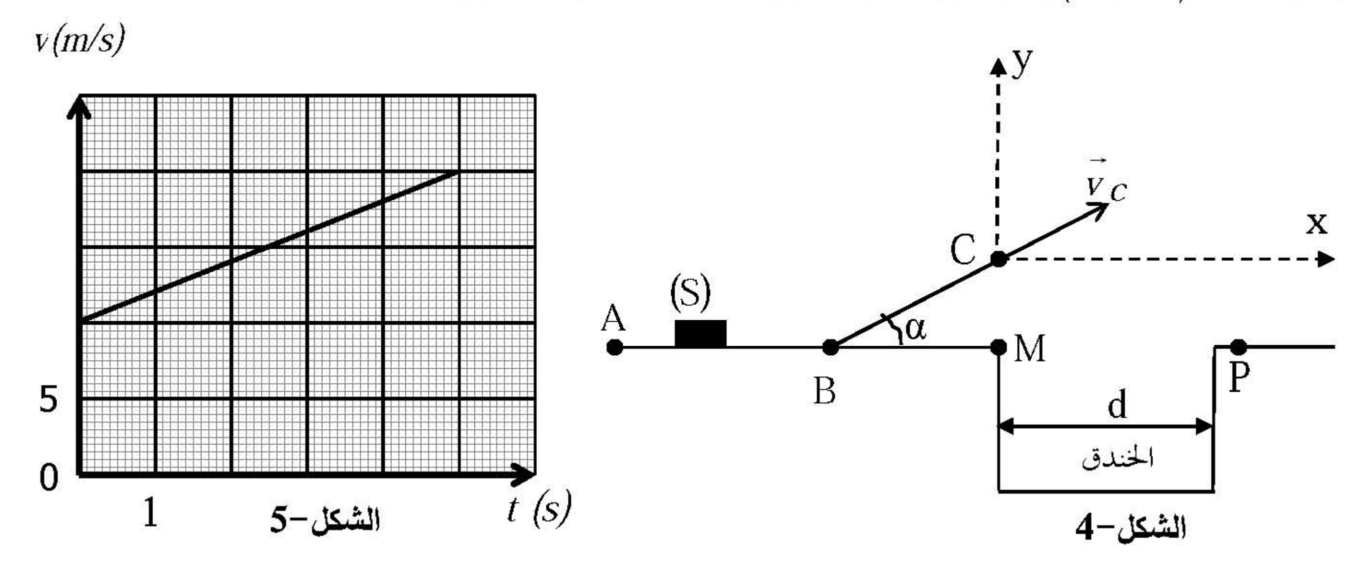
التمرين الرابع :(03,5 نقطة)

يعتبر القفز على الخنادق بواسطة الدراجات النارية أحد التحديات التي تواجه المجازفين. إنّ التغلب على هذه التحديات يتطلب التعرف على بعض الشروط التي يجب توفرها لتحقيق هذا التحدي.

يتكون مسلك المجازفة من قطعة مستقيم أفقية AB، وأخرى BC تميل عن الأفق بزاوية: $\alpha = 10°$، وخندق عرضه d (الشكل-4). ننمذج الجملة (الدراج + الدراجة) بجسم صلب (S) مركز عطالته G وكتلته: $m = 170kg$.

تعطى: $g = 10m/s^2$.

1- تمر الجملة (S) بالنقطة A في اللحظة: $t = 0$ s بسرعة: $v_A = 10m/s$، وفي اللحظة: $t_1 = 5s$ تمر من النقطة B بالسرعة v_B. (الشكل-5) يمثّل تغيرات سرعة مركز عطالة الجملة بدلالة الزمن.



اعتمادا على البيان: أ- حدّد طبيعة الحركة ، ثمّ استنتج تسارع مركز عطالة الجملة (S).

ب- احسب المسافة المقطوعة AB.

2- تخضع الجملة في الجزء BC لقوة دفع المحرك $\vec{F}$، وقوة احتكاك شدتها: $f = 500N$. القوتان ثابتتان وموازيتان للمسار BC.

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، جِدْ شدة القوة $\vec{F}$ حتى تبقى للجملة (S) نفس قيمة التسارع في الجزء AB.

3- تصل الجملة (S) إلى النقطة C بسرعة: $v_c = 25m/s$ وتغادرها لتسقط في النقطة P.

أ- باعتبار لحظة المغادرة مبدأ للأزمنة، ادرس حركة مركز عطالة الجملة (S) في المعلم (Cx,Cy) ثمّ جِدْ معادلة مسارها.

ب-هل يجتاز الدراج الخندق أم لا ؟ برّر إجابتك، علما أن: $d = 40\ m$، و $BC = 56,3\ m$.

التمرين الخامس: (03,5 نقطة)

نعتبر قمرا اصطناعيا (S) كتلته m_s يدور حول الأرض في جهة دورانها بسرعة ثابتة (الشكل-6).

1- مثّل القوى الخارجية المؤثرة على القمر الاصطناعي (S).

2- ما هو المرجع المناسب لدراسة حركة القمر الاصطناعي (S)؟ عرّفه.

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، جِدْ العبارة الحرفية لسرعة القمر الاصطناعي بدلالة: ثابت الجذب العام G، كتلة الأرض M_T ، نصف قطر الأرض R_T وارتفاع مركز عطالة القمر الاصطناعي عن سطح الأرض h، ثمّ احسب قيمتها.

4- أ- جِدْ عبارة دور القمر الاصطناعي بدلالة: R_T ، h ، G ، M_T ، ثمّ احسب قيمته.

ب- هل يمكن اعتبار هذا القمر جيو مستقر ؟ علّل.

5- ذكّر بالقانون الثالث لكبلر، ثمّ بيّن أن النسبة: $\frac{T^2}{(R_T+h)^3} = k$ ، حيث: k ثابت يطلب حسابه.

الشكل-6

يعطى: $G = 6,67 \times 10^{-11}\ (SI),\ M_T = 6,0 \times 10^{24}\ kg\ ,\ R_T = 6380\ km\ ,\ h = 35800\ km\ ,\pi^2 = 10$

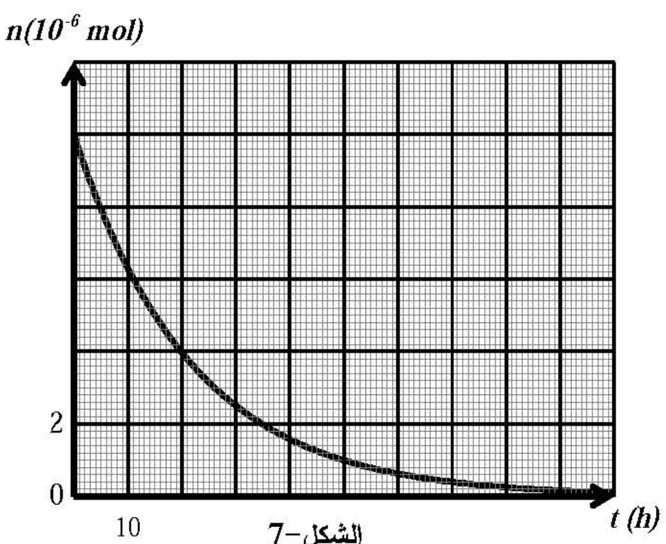
التمرين التجريبي: (03,5 نقطة)

مع اكتشاف النشاط الإشعاعي الاصطناعي، أصبح من الممكن الحصول على أنوية مشعة اصطناعيا، ومن بينها نواة الصوديوم $^{24}_{11}Na$. نحصل على الصوديوم 24 بقذف النظير $^{23}_{11}Na$ الطبيعي بنيترون.

1- أ- ما المقصود بمايلي:

- نواة مشعة.
- النظائر.

ب- اكتب المعادلة النووية للحصول على النواة $^{24}_{11}Na$.



الشكل-7

2- إنّ نواة الصوديوم $^{24}_{11}Na$ المشعة تصدر جسيمات β^- .

- اكتب معادلة تفكك نواة الصوديوم $^{24}_{11}Na$، محدّدا النواة البنت من بين الأنوية التالية: $_{10}Ne, _{12}Mg, _{13}Al, _{14}Si$

3- يُحقن مريض حجما: $V_1 = 10\ mL$ من محلول يحتوي على الصوديوم 24 في اللحظة: $t = 0\ h$.

(الشكل-7) يمثّل تغيرات كمية مادة الصوديوم 24 بدلالة الزمن.

اعتمادا على البيان حدّد:

أ- n_0 كمية مادة الصوديوم 24 التي تمّ حقنها للمريض.

ب- عرّف زمن نصف العمر $t_{1/2}$، ثمّ حدّد قيمته.

4- إنّ دم المريض لايحتوي على الصوديوم 24 قبل اللحظة: $t = 0\ h$

أ- أثبت أنّ كمية مادة الصوديوم 24 في لحظة زمنية t ، تكتب بالعلاقة: $n(t) = n_0 e^{-\lambda t}$.

ب- بيّن أن كمية مادة الصوديوم 24 المتبقية في دم المريض في اللحظة: $t_1 = 6h$ هي: $n_1 = 7,6 \times 10^{-6}\ mol$.

5- في اللحظة: $t_1 = 6h$، نأخذ عينة من دم المريض حجمها: $V_2 = 10\ mL$، فنجد أنها تحتوي على كمية مادة الصوديوم 24: $n_2 = 1,5 \times 10^{-8}\ moi$.

-جِدْ V حجم دم المريض، علما أن الصوديوم 24 موزع فيه بانتظام.

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (03,5 نقاط)

انطلق برنامج البحث $ITER$ (International Thermonuclear Experimental Reactor) بفرنسا لدراسة الاندماج النووي لنظيري الهيدروجين $_1^2H$,$_1^3H$ وذلك من أجل التأكد من الإمكانية العلمية لإنتاج الطاقة عبر الاندماج النووي.

1-أ- اكتب معادلة الاندماج النووي بين الديوتريوم $_1^2H$ والتريتيوم $_1^3H$، علما أن التفاعل ينتج نواة $_Z^AX$ونيترونا.

ب- يتعلق زمن نصف العمر بـ :

- عدد الأنوية الابتدائية N_0 للنظير المشع.
- درجة حرارة العينة المشعة.
- نوع النظير المشع.

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات السابقة.

2- أ- عرّف طاقة الربط للنواة $E_\ell(_Z^AX)$ ، ثمّ اكتب عبارتها.

ب- احسب طاقة الربط للنواة وطاقة الربط لكل نوية:

$_1^2H$ ، $_1^3H$ ، $_Z^AX$ بـMeV ، ثمّ استنتج النواة الأكثر استقرارا.

الشكل-1

3- المخطط الطاقوي (شكل-1) يمثّل الحصيلة الطاقوية لتفاعل اندماج نظيري الهيدروجين $_1^3H$,$_1^2H$.

أ- احسب مقدار الطاقة المحررة عن تفاعل الاندماج الحادث.

ب- احسب مقدار الطاقة المحررة عن اندماج $1g$ من $_1^2H$ و $1,5g$ من $_1^3H$.

يعطى:

$$m(_0^1n)=1,00866u\,;m(_1^1p)=1,00728u\,;m(_1^2H)=2,01355u\,;m(_1^3H)=3,0155u\,;$$

$$m(_2^4He)=4,0015u\,;1u=931,5\frac{MeV}{C^2};\ N_A=6,02\times10^{23}\ mol^{-1}$$

التمرين الثاني: (03,5 نقاط)

بهدف تحديد مميزات وشيعة ، نحقق دارة كهربائية (الشكل-2)، حيث : $R=90\Omega$

نغلق القاطعة K في اللحظة: $t=0\,ms$

1- بيّن أن المعادلة التفاضلية للتوتر الكهربائي بين طرفي المقاومة تعطى بالشكل : $\frac{du_R}{dt}+\frac{R+r}{L}u_R=\frac{RE}{L}$

2- تحقق أن العبارة: $u_R(t)=\frac{B}{A}(1-e^{-At})$ ، هي حل للمعادلة التفاضلية السابقة، حيث: A وB ثابتان يطلب تعيينهما.

3- باستعمال راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة تحصلنا على (الشكل-3).

أ- أعد رسم الدارة، ثمّ وضّح عليها كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة المنحنيين (1) و (2) (الشكل-3).

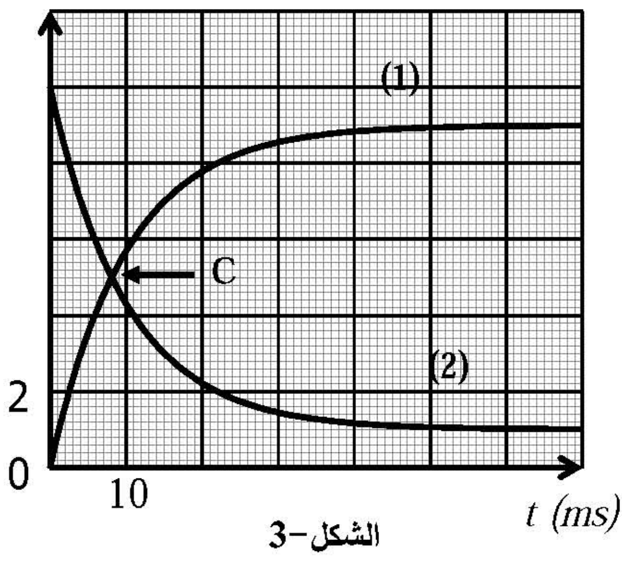
ب- أنسب لكل عنصر كهربائي من الدارة المنحنى الموافق له مع التعليل.

جـ- استنتج القوة المحركة الكهربائية للمولد E ، ومقاومة الو شيعة r.

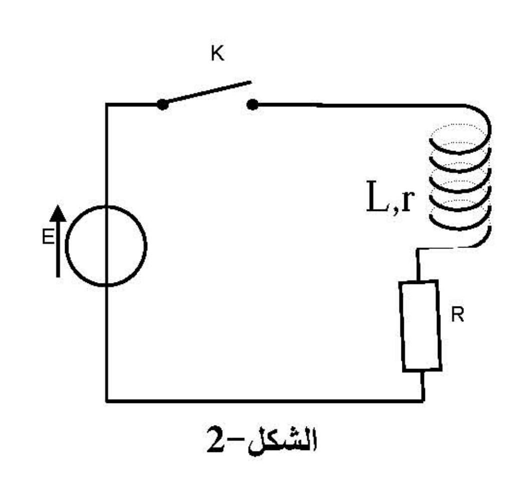
4- اعتمادا على نقطة تقاطع المنحنيين (1) و (2):

أ- بيّن أن ثابت الزمن τ يكتب بالعبارة: $\tau = \dfrac{t_c}{\ln(\dfrac{2R}{R-r})}$، ثمّ احسب قيمته، حيث: t_c الزمن الموافق لتقاطع المنحنيين، علما أن التوتر بين طرفي الوشيعة يعطى بالعلاقة : $u_b(t) = \dfrac{E}{R+r}(r + Re^{-\frac{t}{\tau}})$

ب- احسب ذاتية الوشيعة L.



الشكل-3



الشكل-2

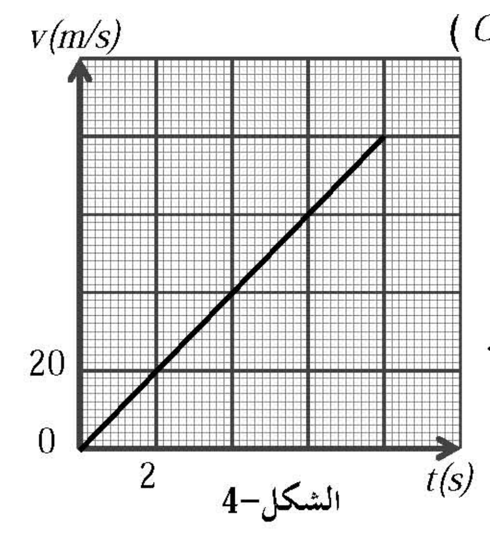
<u>التمرين الثالث</u>: (03,5 نقاط)

أثناء التدريبات التي تقوم بها فرق الصاعقة للمظليين بالمدرسة العليا للقوات الخاصّة ببسكرة، استعملت طائرة عمودية حلقت على ارتفاع ثابت من سطح الأرض لإنزال المظليين دون سرعة إبتدائية.

1 – ننمذج المظلي ومظلته بجملة (S) مركز عطالتها G وكتلتها: $m = 80kg$، نهمل تأثير دافعة أرخميدس.

يقفز المظلي دون سرعة ابتدائية، فيقطع ارتفاعًا h خلال $8\ s$ قبل فتح مظلته؛ نعتبر حركته سقوطًا حرًا .

إنّ دراسة تطوّر $v(t)$ ، سرعة المظلي بدلالة الزمن في معلم شاقولي $(O, \overrightarrow{k})$ موجه نحو الأسفل، مرتبط بمرجع سطحي أرضي، مكنت من الحصول على البيان (الشكل-4).



الشكل-4

أ- حدّد طبيعة حركة الجملة (S) مع التعليل.

ب- احسب الارتفاع h .

جـ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، استنتج تسارع حقل الجاذبية الأرضية g.

2- بعد قطع المظلي الارتفاع h يفتح مظلته، فتخضع الجملة لقوة احتكاك الهواء عبارتها: $f = kv^2$

أ-بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بيّن أن المعادلة التفاضلية لسرعة الجملة (S) تكتب بالعلاقة: $\dfrac{dv}{dt} = g(1 - \dfrac{v^2}{\beta^2})$

حيث: β ثابت يطلب التعبير عنه بدلالة: m, g, k .

ب- يمثّل المقدار β:

- سرعة الجملة (S) في اللحظة: $t = 0$

- تسارع حركة مركز عطالة الجملة في النظام الدائم.

- السرعة الحدية v_{lim} للجملة (S).

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات السابقة.

4 - يمثّل (الشكل-5) تغيرات سرعة مركز عطالة الجملة (S) بدءا من لحظة فتح المظلة التي نعتبرها مبدأ للأزمنة: $t = 0$

أ- حدّد قيمة السرعة الحدية v_{lim}.

ب- بالاعتماد على التحليل البعدي حدّد وحدة الثابت k، ثمّ احسب قيمته.

يعطى: $g=9,8m/s^2$.

الشكل-5

التمرين الرابع: (03 نقاط)

كتب على قارورة ما يلي: محلول حمض الإيثانويك CH_3COOH ، تركيزه المولي c_a.

1- بهدف تحديد التركيز المولي لمحلول حمض الإيثانويك، قيس الـ pH له فوجد $3,8$ في درجة الحرارة $25°C$.

أ- اكتب معادلة انحلال حمض الإيثانويك في الماء.

ب- اكتب عبارة نسبة التقدم عند التوازن بدلالة : c_a و $[H_3O^+]_{eq}$.

جـ- استنتج التركيز المولي لمحلول حمض الإيثانويك c_a، علما أنّ: $\tau_{eq} = 0,0158$.

2- بهدف التأكد من قيمة c_a ، نعاير حجما $V_a = 18\ mL$ من محلول حمض الإيثانويك بمحلول هيدروكسيد الصوديوم، تركيزه المولي: $c_b=1,0\times10^{-2}\ mol/L$. استعمال تجهيز $ExAO$ مكن من الحصول على (الشكل-6).

أ- أنشئ جدولا لتقدم تفاعل المعايرة.

ب- جِدْ إحداثيتي نقطة التكافؤ $E\ (V_{bE},\ \ pH_E)$، ثمّ احسب c_a.

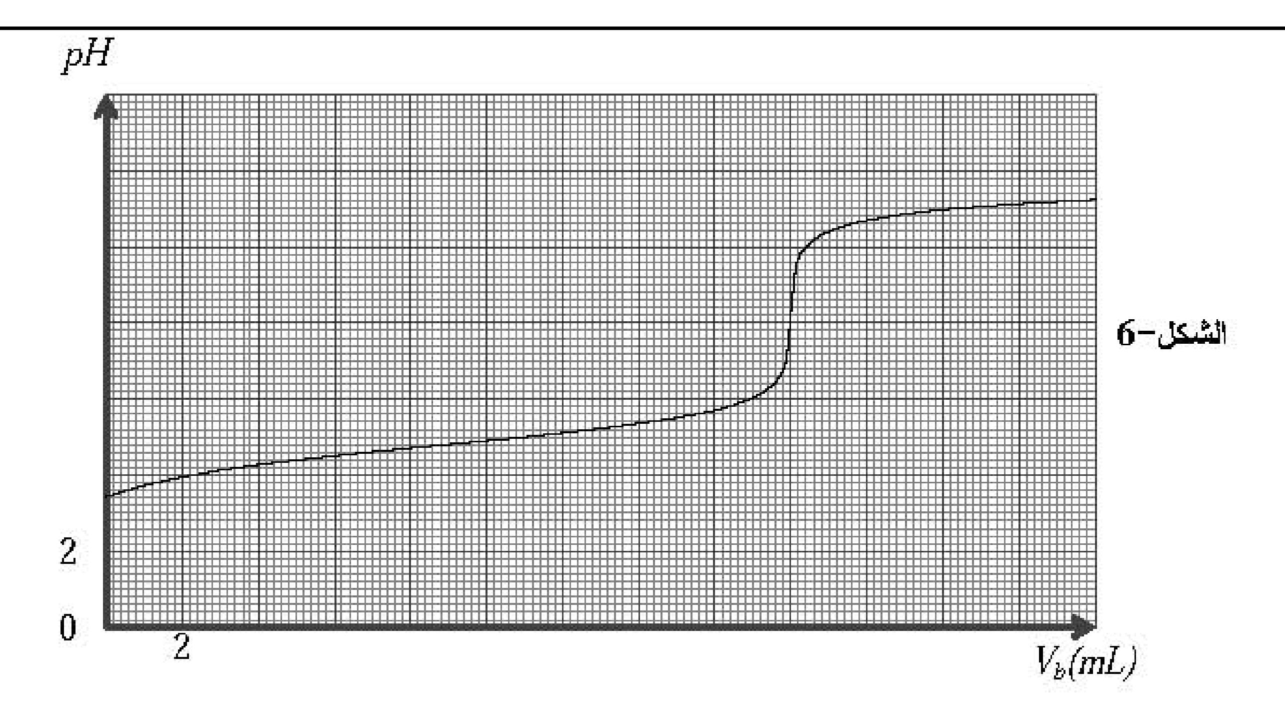
3- عند إضافة حجم: $V_b = 9\ mL$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم، نجد pH المزيج هو $4,8$.

أ- عبّر عن النسبة: $\dfrac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$ بدلالة pH و pKa ، ثمّ احسبها.

ب- عبّر عن النسبة السابقة بدلالة تقدم التفاعل x ، ثمّ استنتج قيمة x.

جـ- احسب النسبة النهائية للتقدم τ . ماذا تستنتج ؟

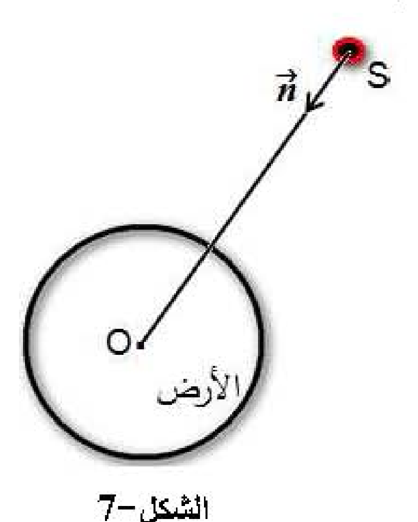
يعطى: $pKa\left(CH_3COOH\ /\ CH_3COO^-\right) = 4,8$



الشكل-6

<u>التمرين الخامس</u>(03,5 نقطة)

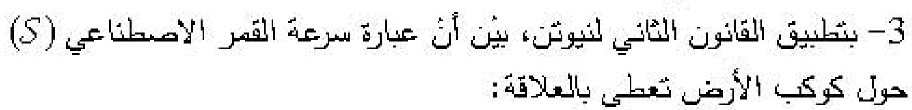
يدور قمر اصطناعي (S) حول الأرض بحركة دائرية منتظمة على ارتفاع $h = 700km$ من سطحها، حيث ينجز 14,55 دورة في اليوم الواحد. نفرض أن المرجع الأرضي المركزي مرجع غاليلي.



الشكل-7

1- مثّل شعاع التسارع $\vec{a}$ لحركة القمر الاصطناعي (S) (الشكل-7) .

2- أعط دون برهان عبارة شعاع التسارع $\vec{a}$ لحركة القمر الاصطناعي (S) .
بدلالة v سرعة القمر الاصطناعي (S) ، ونصف القطر r لمسار حركة القمر حول الأرض، وشعاع الوحدة $\vec{n}$.

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بيّن أن عبارة سرعة القمر الاصطناعي (S)

حول كوكب الأرض تعطى بالعلاقة:

$v = \sqrt{\frac{G M_T}{r}}$ ، حيث: M_T كتلة الأرض.

4- اكتب العلاقة بين T_S ، و r ، حيث: T_S دور القمر الاصطناعي (S) حول الأرض.

5- بيّن أن: $\frac{T_S^2}{r^3} = 9,85\times10^{-14} s^2.m^{-3}$

6- استنتج M_T كتلة الأرض.

يعطى: ثابت التجاذب الكوني: $G = 6,67\times10^{-11} SI$

نصف قطر الأرض: $R_T = 6400Km$

دور الأرض: $T = 24h$

التمرين التجريبي: (03 نقاط)

كتب على قارورة ماء جافيل المعلومات التالية:

- يحفظ في مكان بارد معزولا عن الأشعة الضوئية.
- لا يمزج مع منتوجات أخرى.
- بملامسته لمحلول حمضي ينتج غاز سام.

إنّ ماء جافيل منتوج شائع، يستعمل في التنظيف والتطهير.

نحصل على ماء جافيل من تفاعل غاز ثنائي الكلور Cl_2 مع محلول هيدروكسيد الصوديوم $((Na^+(aq)+HO^-(aq))$

ينمذج هذا التحول بالمعادلة (1):

$[ClO^-](mol/L)$

(1) 30°C

(2) 40°C

0,5

0 4 t (semaines)

الشكل-8

$$Cl_2(g) + 2HO^-(aq) = ClO^-(aq) + Cl^-(aq) + H_2O(l) \text{--------} (1)$$

يتفكك ماء جافيل ببطء في الشروط العادية وفق المعادلة (2):

$$2ClO^-(aq) = 2Cl^-(aq) + O_2(g) \text{--------} (2)$$

أما في وسط حمضي ينمذج التفاعل وفق المعادلة (3):

$$ClO^-(aq) + Cl^-(aq) + 2H_3O^+(aq) = Cl_2(g) + 3H_2O(l) \text{----} (3)$$

1- أنجز جدول التقدم للتفاعل المنمذج وفق المعادلة (2).

2- اعتمادا على البيانين (الشكل-8)، المعبرين عن تغيرات تركيز شوارد $ClO^-(aq)$ في التفاعل المنمذج بالمعادلة (2) بدلالة الزمن.

أ- استنتج تركيز شوارد $ClO^-(aq)$ في اللحظة: $t = 8$ semaines من أجل درجتي الحرارة:

$\theta_1 = 30°C$ و $\theta_2 = 40°C$

ب-عرّف السرعة الحجمية للتفاعل، وبيّن أن عبارتها تكتب بالشكل التالي: $v(t) = -\frac{1}{2} \times \frac{d[ClO^-]}{dt}$

جـ- احسب قيمة السرعة الحجمية في اللحظة: $t = 0$ من أجل درجتي الحرارة: $\theta_1 = 30°C$ و $\theta_2 = 40°C$

د- هل النتائج المتحصل عليها في السؤالين (2- أ) و(2- جـ) تبرر المعلومة " يحفظ في مكان بارد"؟ علّل.

3- عرّف زمن نصف التفاعل، ثمّ جِدْ قيمته انطلاقا من المنحنى(2)، علما أنّ التفكك تام.

4- أعط رمز واسم الغاز السام المشار على القارورة.

مجموع	العلامة مجزأة	عناصر الإجابة على الموضوع الأول

التمرين الأول(3نقاط) :

1/أ- الثنائيتان (ox/red) : $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+} , CO_2/H_2C_2O_4$ — 2x0,25

ب- جدول التقدم : — 0,5

المعادلة		$3H_2C_2O_{4(aq)} + Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + 8H^+{}_{(aq)} = 6CO_{2(g)} + 2Cr^{3+}{}_{(aq)} + 7H_2O_{(l)}$					
الحالة	التقدم	كمية المادة بالمول					
الابتدائية	x =0	n_{01}	n_{02}	بوفرة	0	0	بوفرة
الانتقالية	x	$n_{01}-3x$	$n_{02}-x$		6x	2x	
النهائية	x_{max}	$n_{01}-3x_{max}$	$n_{02}-x_{max}$		$6x_{max}$	$2x_{max}$	

- تحديد المتفاعل المحد: $x_{max} = \frac{C_1V_1}{3} = \frac{12\times10^{-3}\times50\times10^{-3}}{3} = 2\times10^{-4}\,mol$

$x_{max} = C_2V_2 = 16\times10^{-3}\times50\times10^{-3} = 8\times10^{-4}\,mol$ — 2×0,25

ومنه المتفاعل المحد هو $H_2C_2O_4$ وبالتالي: $x_{max}=2\times10^{-4}$ mol

2- أ- السرعة الحجمية :

تعريف: هي سرعة التفاعل في وحدة الحجوم . $v_{vol} = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$ — 0,25

ب- إثبات أن : $v = -\frac{1}{3}\times\frac{d[H_2C_2O_4]}{dt}$: لدينا من جدول التقدم : $n_{H_2C_2O_4} = n_{01} - 3x$ — 0,25

ومنه $\frac{dx}{dt} = \frac{-V}{3}\times\frac{d[H_2C_2O_4]}{dt}$ ومنه $v_{Vol} = -\frac{1}{3}\times\frac{d[H_2C_2O_4]}{dt}$ — 0,25

جـ- حساب قيمتها : $V_{12\,min} = -\frac{1}{3}\times\frac{(0-3,1)\times10^{-3}}{20,8-0} = 5,0\times10^{-5}(mol/L.\min)$ — 0,25

3- تعريف زمن نصف التفاعل : هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي — 0,25

$[H_2C_2O_4]_{t_{1/2}} = \frac{C_1V_1}{V} - \frac{3\frac{x_{max}}{2}}{V} = \frac{12\times10^{-3}\times50\times10^{-3}}{0,1} - \frac{3\times2\times10^{-4}}{0,2} = 3\times10^{-3}\,mol/l$ — 0,25

- حسابه : من البيان نجد : $t_{1/2}$ = 5,6 min

مجموع: 3.0

العلامة: مجموع	العلامة: مجزأة	عناصر الإجابة على الموضوع الأول
		التمرين الثاني : (3,5 نقطة)
	2×0,25	أ- إيجاد المعادلة التفاضلية: $u_R + u_c = 0 \Rightarrow RC\frac{du_c}{dt} + u_c = 0 \Rightarrow \frac{du_c}{dt} + \frac{u_c}{RC} = 0$
		ب- $u_c(t) = Ae^{\alpha t}$ هي حل للمعادلة : $\frac{du_c}{dt} = A\alpha e^{\alpha t}$ وبالتعويض في المعادلة التفاضلية
	3×0,25	نجد : $A\alpha e^{\alpha t} + \frac{A}{RC}e^{\alpha t} = 0 \Rightarrow Ae^{\alpha t}(\alpha + \frac{1}{RC}) = 0, Ae^{\alpha t} \neq 0 \Rightarrow \alpha + \frac{1}{RC} = O \Rightarrow \alpha = -\frac{1}{RC}$
		$u_c(0) = A = E \Rightarrow u_c(t) = Ee^{-\frac{t}{RC}}$
	0,25	2- عبارة الطاقة : $E_c = \frac{1}{2}CE^2 e^{-2\frac{t}{Rc}}$
	0,25	3-أ- الطاقة العظمى للمكثفة: من البيان نجد : $E_0=140\mu J$
3.5		ب- معادلة المماس:
		$E_C(t) = at + b, a = \frac{dE_c}{dt}, t = 0 \Rightarrow \frac{dE_C}{dt} = \frac{-CE^2}{\tau}e^{-2\frac{t}{\tau}} \Rightarrow a = -\frac{CE^2}{\tau}$
	0,25×3	$E_c(0) = \frac{1}{2}CE^2 \Rightarrow E_c(t) = -\frac{CE^2}{\tau}t + \frac{1}{2}CE^2 \Rightarrow -\frac{CE^2}{\tau}t + \frac{1}{2}CE^2 = 0$
		$\Rightarrow -\frac{CE^2}{\tau}t = \frac{1}{2}CE^2 \Rightarrow t = \frac{\tau}{2}$
	0,25	جـ- حساب τ: $\frac{\tau}{2} = 1 \Rightarrow \tau = 2ms$
	0,25	حساب سعة المكثفة : $\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R} = 2\times 10^{-6}F = 2\mu F$
		4- زمن تناقص الطاقة إلى النصف :
	0,25	$E(t_{1/2}) = \frac{E_0}{2} \Rightarrow \frac{1}{2}CE^2 e^{-2\frac{t_{1/2}}{\tau}} = \frac{1}{4}CE^2 \Rightarrow e^{-2\frac{t_{1/2}}{\tau}} = \frac{1}{2} \Rightarrow -2\frac{t_{1/2}}{\tau} = -\ln 2 \Rightarrow t = \frac{\tau}{2}\ln 2$
	0,25	قيمته : $t_{1/2}= \ln 2=0,693ms$

عناصر الإجابة على الموضوع الأول	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

التمرين الثالث (3 نقاط) :

1-أ- حساب C_1: $C_1 = \frac{n}{V} = \frac{m}{MV} = 1,5\times10^{-2} mol/L$ (العلامة: 0,25)

ب- كتابة المعادلة : $CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = CH_3COO^-{}_{(aq)} + H_3O^+{}_{(aq)}$ (العلامة: 0,25)

جـ- جدول تقدم التفاعل : (العلامة: 2×0,25)

المعادلة		$CH_3COOH_{(aq)}$	$+ H_2O_{(l)} =$	$CH_3COO^-{}_{(aq)}$	$+ H_3O^+{}_{(aq)}$
الحالة	التقدم	كميات المادة بالمول			
ابتدائية	x=0	n_0	بوفرة	0	0
انتقالية	x	$n_0 - x$	بوفرة	x	x
نهائية	x_{eq}	$n_0 - x_{eq}$	بوفرة	x_{eq}	x_{eq}

د- التعبير عن التقدم عند التوازن : من جدول التقدم لدينا : (العلامة: 0,25)

$$n_{H_3O^+} = x_{eq} = [H_3O^+]_{eq} \times V = 10^{-PH} \times V$$

هـ- (العلامة: 0,25)

$$PK_a = PH - \log\frac{[CH_3COO^-]_{eq}}{[CH_3COOH]_{eq}} = PH - \log\frac{x_{eq}}{n_0 - x_{eq}} = 3,3 - \log\frac{4\times10^{-4}}{1,2\times10^{-2} - 4\times10^{-4}} = 4,76$$

3-أ- كتابة معادلة التفاعل : (العلامة: 0,25)

$$CH_3COOH_{(aq)} + NH_{3(aq)} = CH_3COO^-{}_{(aq)} + NH_4{}^+{}_{(aq)}$$

ب- حساب ثابت التوازن k : (العلامة: 0,25×2)

$$K = \frac{[CH_3COO^-]_{eq} \times [NH_4{}^+]_{eq}}{[CH_3COOH]_{eq} \times [NH_3]_{eq}} \times \frac{[H_3O^+]}{[H_3O^+]} = \frac{K_{a1}}{K_{a2}} = \frac{10^{-pk_{a1}}}{10^{-pk_{a_2}}} = 10^{pka2 - pka1} = 2,75\times10^4$$

جـ- إثبات العلاقة : $\tau_{eq} = \frac{\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}}$

(العلامة: 0,25)

$$K = \frac{[CH_3COO^-]_{eq} \times [NH_4{}^+]_{eq}}{[CH_3COOH]_{eq} \times [NH_3]_{eq}} = \frac{x_{eq}{}^2}{(n_0 - x_{eq})^2} \Rightarrow \sqrt{K} = \frac{x_{eq}}{n_0 - x_{eq}} \Rightarrow x_{eq} = n_0\sqrt{K} - x_{\acute{e}q}\sqrt{K}$$

(العلامة: 0,25)

$$x_{eq}(1+\sqrt{K}) = n_0\sqrt{K} \Rightarrow \frac{x_{eq}}{n_0} = \frac{\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}} \Rightarrow \tau_{eq} = \frac{\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}}$$

د- حساب τ_{eq} : $\tau_{eq} = \frac{\sqrt{2,75\times10^4}}{1+\sqrt{2,75\times10^4}} = 0,99 = 1$ ومنه التفاعل تام . (العلامة: 0,25)

المجموع: 3.0

عناصر الإجابة على الموضوع الأول	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الرابع : (03,5 نقطة)		
1/-أ- بما أن المسار مستقيم والسرعة متزايدة فالحركة مستقيمة متغيرة بانتظام.	0,25	
البيان معادلته من الشكل : $v=\beta t+b$ ، ونظريا لدينا : $v=at+v_0$	0,25	
$a=\beta=\frac{\Delta v}{\Delta t}=2m/s^2$	0,25	
ب- حساب المسافة AB : تمثل مساحة شبه المنحرف : $AB=\frac{(20+10)}{2}\times 5=75m$	0,25	
2/- حساب شدة $\vec{F}$:	الرسم 0,25	
ندرس الجملة في معلم غاليلي مرتبط بسطح الأرض :		
بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، وبالإسقاط على محور الحركة :		
$\vec{F}+\vec{f}+\vec{P}+\vec{R_n}=m\vec{a}$		
$F-f-mg\sin\alpha=ma\Rightarrow F=m(a+g\sin\alpha)+f$	0,25	
$F=170(2+10\times 0,174)+500=1135,8N$	0,25	
3/- أ- معادلة المسار : بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $m\vec{g}=m\vec{a}\Leftrightarrow\vec{a}=\vec{g}$	0,25	
*- وفق CX: $a_x=0m/s^2$ ، $x=v_c\cos\alpha t$........(1) الحركة مستقيمة منتظمة	0,25	3,5
*- وفق cy : $a_y=-g$ ، $y=-\frac{1}{2}gt^2+v_c\sin\alpha t$.......(2) والحركة م م بانتظام	0,25	
من (1) نجد : $t=\frac{x}{v_c\cos\alpha}$ بالتعويض في (2) نجد :	0,25	
$y=-\frac{g}{2v_c^2\cos^2\alpha}x^2+\tan\alpha x$	0,25	
$y=-8,24\times 10^{-3}x^2+0,176x$		
ب- حساب المدى : عند النقطة p :		
$h=CM=BC\sin\alpha=56,323\times 0,174=9,8m$	0,25	
$-9,8=-8,24\times 10^{-3}x_P^2+0,176x_P$		
$-8,24\times 10^{-3}x_P^2+0,176x_P+9,8=0$		
$\Delta=0,254\Rightarrow\sqrt{\Delta}=0,6\Rightarrow x_{1P}=47,1m$	0,25	
$x_{2P}=-25,73m\prec 0$		
ومنه $x_p=47,1m\succ d$ ومنه الدارج يجتاز الخندق .		

عناصر الإجابة على الموضوع الأول	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الخامس: (3,5 نقطة)		
1/- تمثيل القوى : $\vec{F}$ S T	0,25	
2/- المرجع المناسب لدراسة حركة القمر الاصطناعي : هو المرجع المركزي الأرضي	0,25	
تعريفه : هومرجع مركزه مركز الأرض وله ثلاث محاور توازي محاور المرجع المركزي الشمسي .	0,25	
3/- عبارة السرعة : بتطبيق القانون الثاني لنيوتن والإسقاط على المحور الناظمي . $\vec{F}=m\vec{a} \Leftrightarrow F=m_s a_n \Leftrightarrow G\frac{M_T \times m_s}{(R_T+h)^2}=m_s \times \frac{v^2}{(R_T+h)}$	2x0,25	
$v=\sqrt{\frac{GM_T}{R_T+h}}$	0,25	
$v=\sqrt{\frac{6,67\times10^{-11}\times6,0\times10^{24}}{(6380+35800)\times10^3}}=3080,24m/s$	0,25	3,5
4/- أ- عبارة الدور: $T=\frac{2\pi(R_T+h)}{v}=2\pi\sqrt{\frac{(R_T+h)^3}{GM_T}}$	0,25	
قيمة الدور: $T=6,28\sqrt{\frac{(6380+35800)^3\times10^9}{6,67\times10^{-11}\times6\times10^{24}}}=85996,54s\approx24h$	0,25	
ب- نعم يمكن اعتبار هذا القمر جيومستقرلأن جهة دورانه بجهة دوران الأرض ودوره يساوي دور الأرض حول نفسها .	2x0,25	
5/- قانون كبلر الثالث : النسبة بين مربع دور القمر ومكعب البعد بين مركزي القمر والأرض يساوي مقدار ثابت .	0,25	
الإثبات : $T^2=\frac{4\pi^2(R_T+h)^3}{GM_T} \Rightarrow \frac{T^2}{(R_T+h)^3}=\frac{4\pi^2}{GM_T}=k\approx10^{-13}$	2x0,25	

عناصر الإجابة على الموضوع الأول	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين التجريبي: (03,5 نقطة)		
1/ أ- النواة المشعة : هي نواة غير مستقرة تتفكك تلقائيا لتصدر جسيمات (α ، β) مصحوبة في الغالب بإشعاع γ .	0,25	
- النظائر : هي أنوية لنفس العنصر الكيميائي تتفق في العدد الذري Z وتختلف في العدد الكتلي A (لاختلافها في عدد النيترونات) .	0,25	
ب- كتابة المعادلة : $^{23}_{11}Na + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{24}_{11}Na$	0,25	
2/ معادلة تفكك نواة الصوديوم 24: $^{24}_{11}Na \rightarrow ^{0}_{-1}e + ^{A}_{Z}X$	0,25	
بتطبيق قانونا صودي نجد : A=24 ، Z=12 والنواة البنت هي: $^{24}_{12}Mg$ $^{24}_{11}Na \rightarrow ^{24}_{12}Mg + ^{0}_{-1}e$	2x0,25	
3/-أ- كمية مادة الصوديوم 24 عند t=0: من البيان نجد : $n_0=10^{-5}mol$	0,25	3, 5
ب- زمن نصف العمر : هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الأبتدائية .	0,25	
- قيمته : بيانيا نجد : $t_{1/2}=15h$.	0,25	
3- أ- إثبات العلاقة: $N(t) = N_0 e^{-\lambda t} = n(t)\times N_A = n_0 N_A e^{-\lambda t} \Rightarrow n(t) = n_0 e^{-\lambda t}$	2×0,25	
ب- حساب $n_1(6h)$: $n_1(6h) = 10^{-5} e^{\frac{-0693\times 6}{15}} = 7{,}6\times 10^{-6} mol$	0,25	
5/- تحديد حجم دم الشخص : $\begin{cases} n_2 \rightarrow V_2 = 10mL \\ n_1 \rightarrow V \end{cases}$ ومنه $V = \frac{n_1 \times V_2}{n_2} = 5L$	2×0,25	

عناصر الإجابة على الموضوع الثاني	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول (3.5 نقطة):		
1-أ- كتابة المعادلة $^{3}_{1}H+^{2}_{1}H \longrightarrow ^{A}_{Z}X+^{1}_{0}n$		
حسب قانونا صودي: $A=(2+3)-1=4$	0.25	
$Z=(1+1)-0=2$ النواة البنت $^{4}_{2}He$		
$^{3}_{1}H+^{2}_{1}H \longrightarrow ^{4}_{2}He+^{1}_{0}n$	0.25	
ب- يتعلق زمن نصف العمر بنوع النظير المشع.	0.25	
2-أ- طاقة ربط النواة هي الطاقة الواجب إعطاؤها لنواة ساكنة لتفكيكها إلى نوياتها الساكنة.	0.25	
عبارتها: $E_l(^{A}_{Z}X)=[Z\,m_p+(A-Z)\,m_n-m(^{A}_{Z}X)]\,C^2$	0.25	
قيمتها: $E_l(^{2}_{1}H)=(1,00728+1,00866-2,0155)\times 931,5=2,226\ MeV$ $E_l(^{3}_{1}H)=(1,00728+2\times 1,00866-3,0155)\times 931,5=8,477\ MeV$ $E_l(^{4}_{2}He)=(2\times 1,00728+2\times 1,00866-4,0015)\times 931,5=28,29\ MeV$	0.25×3	3.5
قيمة طاقة الربط لكل نوية:		
$\frac{E_l(^{2}_{1}H)}{2}=\frac{2,226}{2}=1,113MeV/nuc$ $\quad \frac{E_l(^{4}_{2}He)}{4}=\frac{28,29}{4}=7,072MeV/nuc$	0.25×2	
$\frac{E_l(^{3}_{1}H)}{3}=\frac{8,477}{3}=2,826MeV/nuc$	0.25	
النواة الأكثر استقرار هي $^{4}_{2}He$.	0.25	
3- أ- قيمة الطاقة المحررة: $\Delta E=\Delta E_1-\Delta E_2=(E_l(^{3}_{1}H)+E_l(^{2}_{1}H))-E_l(^{4}_{2}He)$		
$E_{lib}=\Delta E=(2,226+8,4777)-28,29=-17,59MeV$	0.25	
الإشارة السالبة تعني أن الجملة تقدم طاقة للوسط الخارجي.		
ب- $N(^{2}_{1}H)+N(^{3}_{1}H)=(\frac{1}{2}+\frac{1,5}{3})\times 6,02\times 10^{23}=6,02\times 10^{23}\,(noy)$		
$E_{lib}=N\Delta E=6,02\times 10^{23}\times 17,59=105,89\times 10^{23}\ MeV$	0.25	

عناصر الإجابة على الموضوع الثاني	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الثاني (3.5 نقطة):		
1- المعادلة التفاضلية $u_R + ri + L\frac{di}{dt} = E$ لكن $i = \frac{u_R}{R}$ و $\frac{di}{dt} = \frac{1}{R}\frac{du_R}{dt}$	2×0.25	
و منه: $\frac{du_R}{dt} + (\frac{r+R}{L})u_R = \frac{RE}{L}$	0.25	
2- حلها: لدينا $u_R(t) = \frac{B}{A}(1 - e^{-At})$ ومنه $\frac{du_R}{dt} = Be^{-At}$ بالتعويض نجد	0.25	
$Be^{-At}(1 - \frac{r+R}{AL}) + \frac{B}{A}(\frac{r+R}{L}) - \frac{RE}{L} = 0 \Rightarrow \quad A = \frac{r+R}{L} \quad , \quad B = \frac{ER}{L}$	2×0.25	
3- أ-	الرسم 0.25	
ب- المنحني (1) يمثل u_R لأن لما: $t = 0$ فإن: $u_R = 0$.	0.25	
المنحني (2) يمثل u_b لأن لما: $t = 0$ فإن: $u_b = E$.	0.25	3.5
جـ - قيمة E : من البيان (2) : $E = 10$ V.	0.25	
من البيان (2) : $u_b(t \to \infty) = \frac{rE}{R+r} = 1V \Rightarrow r = \frac{R}{E-1} = 10\Omega$	0.25	
4- أ- إثبات العلاقة: $\tau = \frac{t_C}{\ln(\frac{2R}{R-r})}$. عند النقطة C يكون: $u_b = u_R$		
$\frac{E}{R+r}(r + Re^{-\frac{t}{\tau}}) = \frac{ER}{R+r}(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ ومنه : $\tau = \frac{t_C}{\ln(\frac{2R}{R-r})}$	0.25	
$\tau = 10$ ms	0.25	
ب- ذاتية الو شيعة: $\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow L = \tau(R+r) = 1,0H$	0.25	

عناصر الإجابة على الموضوع الثاني	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الثالث:(03.5 نقطة)		
1- أ- طبيعة الحركة: بما أن المسار مستقيم والسرعة متزايد فالحركة م. م بانتظام.	0,25	3,5
ب- الارتفاع: من البيان: $h = \frac{8 \times 80}{2} = 320m$.	0.25	
جـ- استنتاج: g: $m\vec{g} = m\vec{a}$ و منه بالإسقاط على المحول Oz نجد . g = a ومعادلة البيان (الشكل-4) $v = \beta t$ ونظريا $v = a t = g t$ ومنه $g = \beta$	0.25 2×0.25	
2- أ- تمثيل القوى :	0.25 الرسم 0.25	
ب- المعادلة التفاضلية: $\vec{P} + \vec{f} = m\vec{a}$ بالإسقاط على Oz نجد : $mg - kv^2 = m\frac{dv}{dt}$	2×0.25	
$\frac{dv}{dt} = g(1 - \frac{k}{mg}v^2)$ وهي من الشكل: $\frac{dv}{dt} = g(1 - \frac{v^2}{\beta^2})$ حيث : $\beta = \sqrt{m\frac{g}{k}}$	0.25	
3- المقدار β يمثل v_{lim} لأن $v_{lim} = \sqrt{m\frac{g}{k}} = \beta$.	0,25	
4- أ. قيمة السرعة الحدية: $v_{lim} = 40$ m/s	0,25	
ب. وحدة k: $k = \frac{mg}{v_{lim}^2}$ ومن $[k] = \frac{[M][L][T]^{-2}[T]^2}{[L]^2} = [M][L]^{-1}$ ومنه وحدة k هي: kg/m .	0,25	
قيمة k: $k = \frac{80 \times 9,8}{40^2} \approx 0.5 kg/m$	0,25	

عناصر الإجابة على الموضوع الثاني	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الرابع : (3نقاط)		
1. أ- معادلة الانحلال : $CH_3COOH_{(aq)} + H_20_{(l)} = CH_3COO^-{}_{(aq)} + H_3O^+{}_{(aq)}$	0,25	
ب- $\tau_{eq} = \frac{[H_3O^+]_{eq}}{C_a}$	0,25	
جـ- استنتاج C_a: $C_a = \frac{[H_3O^+]_{eq}}{\tau_{eq}} = \frac{10^{-3,8}}{0,0158} = 10^{-2} mol/L$	0,25	
2. أ- جدول تقدم التفاعل :	0.75	

المعادلة		$CH_3COOH_{(aq)} + HO^-{}_{(aq)} = CH_3COO^-{}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$			
حالة الجملة	التقدم	كميات المادة بالمول			
حالة إبتدائية	x=0	n_{01}	n_{02}	0	بوفرة
حالة إنتقالية	x	n_{01}-x	n_{02}-x	x	
حالة نهائية	x_E	n_{01}-x_E	n_{02}-x_E	x_E	

عناصر الإجابة على الموضوع الثاني	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
ب- إحداثياتي نقطة التكافؤ: $E(V_E=18mL\ ;\ PH_E = 8,4)$	0,25	
-حساب C_a: $C_a = \frac{C_b \times V_{bE}}{V_a} = 10^{-2} mol/l$	0,25	
3- أ- التعبير عن النسبة : $\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 10^{PH-PK_a} = 10^0 = 1$	0,25	
ب- التعبير عن النسبة بدلالة التقدم x: $\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = \frac{x}{n_{à1} - x} = 1$	0,25	3,0
$x = \frac{n_{01}}{2} = \frac{c_a \times v_a}{2} = \frac{10^{-2} \times 18 \times 10^{-3}}{2} = 9 \times 10^{-5} mol$	0,25	
د- حساب نسبة التقدم النهائي : $\tau = \frac{x}{x_{max}} = \frac{x}{n_{02}} = \frac{9\times10^{-5}}{9\times10^{-5}} = 1$ ومنه تفاعل المعايرة تام .	0,25	

عناصر الإجابة على الموضوع الثاني	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الخامس:(3,5 نقطة)		
1- تمثيل شعا التسارع $\vec{a}$ بما أن حركة القمر (S) حول الأرض حركة دائرية منتظمة فإن تسارعه تسارع ناظمي	0,25	
2- عبارة شعاع التسارع $\vec{a}$ لحركة القمر الإصطناعي (S) $\vec{a}=\vec{a}_n=\frac{v^2}{r}.\vec{n}$ S ، $\vec{n}$ ، $\vec{a}$ ، O ، الأرض	2×0,25 الرسم 0,25	
3- عبارة سرعته نطبق القانون الثاني لنيوتن في المرجع الجيومركزي الذي نعتبره غاليليا $\sum\vec{F}_{ext}=\vec{F}=m.\vec{a}$ من قانون الجذب العام لدينا: $\vec{F}=G.\frac{M_T.m_S}{r^2}.\vec{n}$ من العلاقتين نجد: $\vec{F}=G.\frac{M_T.m_S}{r^2}.\vec{n}=m_S\frac{v^2}{r}.\vec{n}$ و منه: $v^2=G.\frac{M_T}{r}$ $\Leftarrow v=\sqrt{\frac{G.M_T}{r}}$	2×0,25 0,25 0,25	3,5
4- العلاقة بين T ، و r : خلال دورة واحدة حول الأرض القمر (S) يقطع مسافة تساوي $2\pi.r$ بالسرعة الثابتة v. ومنه: $2\pi.r=v.T$	0,25	
5-إثبات أن : $\frac{T^2}{r^3}=9,85\times10^{-14}s^2.m^{-3}$ نحسب دور هذا القمر الإصطناعي: $T=\frac{24}{14,55}=1,65h=5938,14s$ $r=R_T+h=7100Km=71\times10^5m$ و منه: $\frac{T^2}{r^3}=\frac{(5938,14)^2}{(71\times10^5)^3}=9,85\times10^{-14}s^2.m^{-3}$	0,25 0,25 2×0,25	
6- إستنتاج كتلة الأرض M_T : $\begin{cases} v=\frac{2\pi.r}{T} \\ v=\sqrt{\frac{G.M_T}{r}} \end{cases} \Leftarrow \frac{T^2}{r^3}=\frac{4.\pi^2}{G.M_T}$ و منه: $\frac{4.\pi^2}{G.M_T}=9,85\times10^{-14}$ نجد كتلة الأرض : $M_T=6\times10^{24}Kg$.	0,25	

عناصر الإجابة على الموضوع الثاني	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

التمرين التجريبي (3,0 نقاط)

1/- جدول تقدم التفاعل :

المعادلة		$2ClO^-_{(aq)}$	= $2Cl^-_{(aq)}$	+ $O_{2(g)}$
حالة الجملة	التقدم	كميات المادة بالمول		
حالة ابتدائية	x=0	n_0	0	0
حالة انتقالية	x	n_0-2x	2x	x
حالة نهائية	x_{max}	n_0-2x_{max}	$2x_{max}$	x_{max}

0,25

2/- أ- إيجاد $:\left[ClO^-\right]_{t=8sem}$

من المنحنى (1) : $\theta_1=30°C$: $\left[ClO^-\right]_{t=8sem}=1,85mol/l$ 0,25

من المنحنى (2) : $\theta_2=40°C$: $\left[ClO^-\right]_{t=8sem}=1,25mol/l$ 0,25

ب- تعريف السرعة الحجمية : هي سرعة التفاعل في وحدة الحجوم . 0,25

- إثبات العبارة $v_{vol}(t)=-\frac{1}{2}\times\frac{d\left[ClO^-\right]}{dt}$: من جدول التقدم لدينا :

$$n_{ClO^-}=n_0-2x\Rightarrow x=\frac{n_0-n_{ClO^-}}{2}\Rightarrow\frac{dx}{dt}=-\frac{dn_{ClO^-}}{2dt}$$ 0,25

$$\frac{dx}{dt}=-\frac{v}{2}\frac{d\left[ClO^-\right]}{dt}\Rightarrow v_{vol}=-\frac{1}{2}\frac{d\left[ClO^-\right]}{dt}$$ 0,25

جـ- حساب قيمتها عند t = 0sem :

- من المنحنى (1) : $v_{1(30°C)}=-\frac{1}{2}\times\frac{(0-2,75)}{(20-0)}=6,875\times10^{-2}mol.l^{-1}.sem^{-1}$ 0,25

-من المنحنى (2) : $v_{2(40°C)}=-\frac{1}{2}\times\frac{(0-2,75)}{(12-0)}=1,146\times10^{-1}mol.l^{-1}sem^{-1}$ 0,25

د- نعم هذه النتائج تبرر ماكتب على اللاصقة (يحفظ في مكان بارد) 0,25

- درجة الحرارة عامل حركي تزيد من سرعة التفاعل .

$$\left[ClO^-\right]_{(30°C,t=8sem)}\succ\left[ClO^-\right]_{(40°C,t=8sem)}$$

$$V_{(vol,30°C,t=0sem)}\prec V_{(vol,40°C,t=0sem)}$$

3/- تعريف زمن نصف التفاعل : هو الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف تقدمه النهائي . 0,25

- من المنحنى (2) : $\left[ClO^-\right]_{t_{1/2}}=\frac{n_0}{V}-\frac{2\frac{x_f}{2}}{V}=\left[ClO^-\right]_0-\frac{x_f}{V}=\left[ClO^-\right]_0-\frac{n_0}{2v}$

$$\left[ClO^-\right]_{t_{1/2}}=\left[ClO^-\right]_0-\frac{\left[ClO^-\right]_0}{2}=\frac{\left[ClO^-\right]_0}{2}=1,375mol/l$$ 0,25

ومن البيان نجد: $t_{1/2}=7,2sem$ 0,25

4/- الغاز الخانق هو غاز ثنائي الكلور Cl_2

المجموع: 3,0